



Espacenet

Bibliographic data: JP 10504075 (T)

Electronic combination lock with an arrangement for moving a locking lever both into and out of an "engage" position in which lock may be opened

Publication date: 1998-04-14

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:
 - **International:** E05B49/00; G07C9/00; (IPC1-7): E05B49/00
 - **European:** E05B47/06E; G07C9/00E12C6; G07C9/00E20C

Application number: JP19940512887T 19941028

Priority number(s): WO1994US12498 19941028; US19930143223 19931029

Also published as:

- US 5816084 (A)
- US 5647235 (A)
- US 5613388 (A)
- US 5632169 (A)
- US 5640862 (A)
- more

**Abstract not available for
 JP 10504075 (T)
 Abstract of corresponding
 document: US 5816084
 (A)**

A user of a self-powered electronic combination lock rotates an outer dial to cause generators to generate energy for storage in a capacitor bank. The user then rotates an inner dial to cause a microcontroller to sequentially display a combination of numbers, and presses the inner dial to select a displayed number. The microcontroller determines direction and extent of motion of the inner dial by receiving signals derived from Wiegand sensors placed in proximity to a magnetized disc which rotates integrally with the inner dial, and controls the display of numerals on an LCD display accordingly. When the microcontroller determines that a correct combination has been entered, it activates a motor to move a motor cam to act directly on a locking lever so that the locking lever can engage a drive cam integrally linked with the inner dial, to allow the inner dial to withdraw the lock's bolt. Software features, as well as power level monitoring features, cause the locking lever to be moved away from the drive cam to prevent the bolt from being withdrawn if it has not already been withdrawn within a given time window. Integral bearing/retaining members make the lock dials tamper-evident. After a given number of successive incorrect combination entries, an "override" combination, which is preferably a longer, mathematical variation of normal combinations, is necessary to open the lock.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平10-504075

(43) 公表日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.⁶

E 0 5 B 49/00

識別記号

F I

E 0 5 B 49/00

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 51 頁)

(21) 出願番号 特願平7-512887
 (86) (22) 出願日 平成6年(1994)10月28日
 (85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)4月30日
 (86) 国際出願番号 PCT/US94/12498
 (87) 国際公開番号 WO95/12047
 (87) 国際公開日 平成7年(1995)5月4日
 (31) 優先権主張番号 08/143, 223
 (32) 優先日 1993年10月29日
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 サージェント アンド グリーンリーフ,
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、ケンタッキー 40356-
 0569、ニコラスビル、ワン セキュリティ
 ドライブ (番地なし)
 (72) 発明者 クラーク、マイケル アール、
 アメリカ合衆国、ケンタッキー 40515、
 レキシントン、ブルックシアア サークル
 2413
 (74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子式コンビネーションロック

(57) 【要約】

自己出力形電子式コンビネーションロックのユーザーは、外部ダイヤル101を回転させて、発電機に蓄電容器内に蓄積するエネルギーを発生させる。そして、ユーザーは、内部ダイヤル102を回転させて、マイクロプロセッサに数字の組合せを連続的に表示させ、表示された数字を選択するために内部ダイヤル102を押す。マイクロコントローラは、内部ダイヤルと一体的に回転する磁化ディスクに近接して配置されたウィーガンドセンサからの信号を受信することにより内部ダイヤルの移動の方向と範囲を判定し、それに応じてLCDディスプレイ上の数字の表示を制御する。正しい組合せが入力されたことをマイクロコントローラが判定した時、モータカム205を移動するモータ201を例示してロッキングレバー213が内部ダイヤルと一体に連結する駆動カム218に係合できるようロッキングレバー213に直接作用し、また、内部ダイヤルがロックボルトを引き込ませることができるようにする。電力レベルモニタ機能と同様にソフトウェア機能は、ボルトが一定の時間ウィンドウ以内に引き込まれない場合、ロッキングレバー213

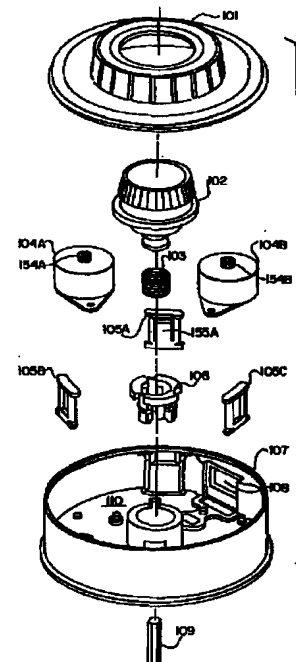


FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. 電力が供給された時に組合せを認識してロック装置の開放を許可する認識手段と、

前記認識手段に電力を蓄電し供給する蓄電手段と、

前記ロック装置の外部からアクセス可能であり、前記蓄電手段に電力を供給するためにユーザーによって移動可能な第1の制御構造と、

前記ロック装置の外部からアクセス可能であり、組合せを決定するために前記第1の制御構造とは別個にユーザーによって移動可能な第2の制御構造と、

を含んで構成したことを特徴とするコンビネーションロックの制御装置。

2. 前記第1の制御構造と第2の制御構造とが、共軸ダイヤルである請求の範囲1記載のコンビネーションロックの制御装置。

3. 前記第1及び第2の制御構造が、実質的に共通の回転軸回りに回転する請求の範囲2記載のコンビネーションロックの制御装置。

4. 前記第1の制御構造はその中央部に空間を有する回転可能な環状ダイヤルであり、

前記第2の制御構造は前記第1の制御構造の空間に嵌合するダイヤルであり、

前記第1の制御構造と第2の制御構造とは別個に独立して回転可能である請求の範囲3記載のコンビネーションロックの制御装置。

5. 前記認識手段は、前記第2の制御構造から取り出された信号を受信する手段と、前記第2の制御構造から取り出された信号に

応答して組合せの一部の表示を制御する手段とを備えるマイクロプロセッサを含む構成である請求の範囲1記載のコンビネーションロックの制御装置。

6. 前記第1の制御構造の動作によって制御される少なくとも1つの発電機を更に含んで構成され、

前記蓄電手段が少なくとも1つの発電機によって生成される電流から発生する電荷を蓄える少なくとも1つのコンデンサを含み、

前記認識手段が蓄電された電荷で駆動される構成である請求の範囲1記載のコンビネーションロックの制御装置。

7. コンビネーションロックにおける少なくとも1つの外部からアクセス可能で回転可能なダイヤルを軸受し保持するための装置であって、

支持構造、

回転可能なダイヤルと、

第1の支持構造或いはダイヤルに固定された一体の軸受／保持部材と、

を含んで構成され、

前記軸受／保持部材は、第2の支持構造或いはダイヤルのスロットに係合して、目に見える損傷を生じさせなければスロットとの係合を取り外せないクリップを備える構成を特徴とするコンビネーションロックの軸受及び保持装置。

8. 前記軸受／保持部材のクリップは、スロット内に軸受／保持部材を固定するためにスロットに対して軸受／保持部材から離れて圧力を及ぼす板ばね形状である請求の範囲7記載のコンビネーションロックの軸受及び保持装置。

9. 前記スロットは、スロット内にクリップを固定するためにク

リップに係合するリッジを有する構成である請求の範囲8記載のコンビネーションロックの軸受及び保持装置。

10. モータと、

前記モータの回転に直接応答するモータカムと、

ロックの外に延伸できまたロック装置の内に引っ込むことができるボルトと、

作用的にボルトに連結し、前記モータカムに直接接触し、前記モータカムに直接応答して前記ボルトがロックから延伸し或いは引っ込められるような“係合”位置へ或いは“係合”位置から移動するロッキングレバーと、

を含んで構成されるロック内の装置。

11. ユーザーによる操作のために外部からアクセス可能なダイヤルと、

ロッキングレバーがモータカムの動作に直接応答して係合或いは非係合となるのに対して、ロッキングレバーが係合位置にある時にユーザーがボルトを機械的に引っ込めるためにダイヤルの動作に直接応答する駆動カムと、

を更に含んで構成される請求の範囲10記載のロック内の装置。

12. ロック内から延伸し或いはロック内に引っ込むことが可能なボルトと、

入力組合せを入力する手段と、

入力した組合せを少なくとも1つの正しい組合せと比較し両者の整合を判定する手段、整合が判定された後に時間ウィンドウを形成する手段、及び、時間ウィンドウの間のみボルトを引っ込めことを可能とする可能手段を備える制御手段と、

を含むことを特徴とするロック内の装置。

13. 前記可能手段は、ボルトの引っ込み機構に関してロッキングレバーに係合位置と非係合位置との間で移動する手段を含む請求の範囲12記載のロック内の装置。

14. 前記制御手段は、コード化された命令に応答し、時間ウィンドウを監視し、係合位置と非係合位置の間の移動に際してロッキングレバーが応答するモータを励磁するマイクロプロセッサを含む請求の範囲13記載のロック内の装置。

15. モータに直接連結し、モータと一体に回転し、ロッキングレバーに係合位置と非係合位置の間で移動させるようロッキングレバーに直接係合するモータカムを含む請求の範囲14記載のロック内の装置。

16. ロックから延伸しロックに引き込まれることが可能なボルトと、

ボルトがロック内に引き込まれる係合位置と、ボルトがロック内に引き込まれない非係合位置を有し、正しい組合せの入力に応答してボルトがロック内に引き込まれることを可能とする可能手段と、

ロックの特定要素の動作のためにロック内にエネルギーを蓄積する手段と、

蓄積手段のエネルギーレベルを監視するモニタ手段と、

前記モニタ手段に応答し、監視されたエネルギーレベルが、所定の時間後に前記可能手段が係合位置から非係合位置に実質的に移動するのに必要なエネルギー量と等しいか或いは大きい値であるよう定められたエネルギーの閾値より低い場合に、前記可能手段が非係合位置から係合位置へ移動するのを防止する手段と、

を含んで構成される自己出力形ロック。

17. 前記可能手段は、ボルトとボルトを引き込む機構との間で選択的に配置可

能なロッキングレバーを含み、

前記ロッキングレバーの係合位置は、引き込み機構とボルトが連結される位置であり、ロッキングレバーの非係合位置は、引き込み機構とボルトが連結されない位置である構成の請求の範囲16記載の自己出力形ロック。

18. 前記引き込み機構は、前記可能手段がその係合位置にある時に可能手段に連結される外部からアクセス可能なダイヤルを含む構成である請求の範囲17記載の自己出力形ロック

19. 入力する組合せを選択するためにユーザーがロック外部からアクセス可能な可動ダイヤルと、

エネルギーを発生し蓄積する蓄積手段と、

ダイヤルの動きに応答して移動する磁化要素と、

ウィーガンド効果に基づいて動作し、磁化要素の移動を指示する信号を発生するために磁化要素に対して配置されるウィーガンドセンサ手段と、

前記蓄積手段からのエネルギーによって駆動され、前記ウィーガンドセンサ手段からの信号を解釈し、ロックの動作を制御する制御手段と、
を含んで構成される自己出力形ロック。

20. 前記磁化要素は、少なくとも1対のN-S極を有し、ダイヤルの回転に応答して回転するマグネットロータであり、

前記ウィーガンドセンサ手段は、少なくとも1つのN-S極から磁界を感知するためマグネットロータに対して配置される請求の範囲19記載の自己出力形ロック。

21. 前記制御手段は、前記ウィーガンドセンサ手段からの信号

を解釈してダイヤルの移動方向を判定する手段を含んで構成される請求の範囲20記載の自己出力形ロック。

22. 少なくとも1つの第1の組合せがロックを開けさせることを許可する通常モード(1)と、少なくとも1つの第2の組合せがロックを開けさせることを許可するロックアウトモード(2)に動作可能で、少なくとも1つの第1の組合せが少なくとも1つの第2の組合せとは異なるコンビネーションロックであって、

入力した組合せを受信する手段と、
入力した組合せを少なくとも1つの第1の組合せと比較する比較手段と、
有効な第1の組合せと整合しない連続的に入力された間違っただ組合せの数を計
数する係数手段と、

連続的に入力される間違っただ組合せの数が一定の閾値になったことを前記計
数手段が判定した時に、計数手段に応答してオーバーライドモードにロックの動作
モードを変更する変更手段と、

を含んで構成されるコンビネーションロック。

23. 少なくとも1つの第1の組合せは、少なくとも1つの第2の組合せより長
さが短い請求の範囲22記載のコンビネーションロック。

24. 前記比較手段、計数手段、及び変更手段が、入力した組合せを第1と第2
の組合せと比較するための命令コードを実行するマイクロプロセッサを含み、

更に、組合せを記憶するために少なくとも1つの実質的に不揮発メモリ装置を
含んで構成される構成である請求の範囲22記載のコンビネーションロック。

【発明の詳細な説明】**電子式コンビネーションロック****〔技術分野〕**

本発明は、電子式コンビネーションロックに関し、特に、本発明は機械要素とコンピュータ処理との組合せにより多くの機能を提供する電子式コンビネーションロックに関する。

〔背景技術〕

種々のロックデザインが本技術分野で公知である。従来、ロックはデザイン上単に機械的なものであった。しかし、信頼性の高い集積回路やマイクロプロセッサの発展に伴って、より精巧で機能的なロック装置が可能になった。しかし、これまでの精巧な電子式のロックデザインでさえも多くの望ましい機能を与えるものではなかった。

望ましい機能は、自己出力能力を含んで、電源故障或いはバッテリー故障中にロックの正常動作を妨げないようにするものである。ある種の自己出力形ロックは本技術分野で公知であるが、それらのデザインは、自己充電機能が組合せの入力機能を妨害する可能性がある。

また、ロックは、不正操作の形跡が残ることと物理的な攻撃に対して抵抗力があることが望ましい。また、ロックの部品を削減して、簡素化を高め、信頼性を増進することが望ましい。公知のロックは、組合せダイヤルを支え且つ保持するのに使用される部品、或いはボルトへの連結に直接作用するのに使用される機構における部品の数を十分に削減されていなかった。一般的に、公知のロックは、不必要に複雑で故障し易い歯車装置を含んでいた。

また、ユーザーが正しい組合せを入力して、ボルトを引き込め

ることができるが、何らかの理由でロックに注意が払われずに誰か権限のない人がロックを開けることができるような事態を避けることが望ましい。正しい組合せを入力した権限のある人が離れた後に、権限のない人がロックを開けるのを防止することが望ましい。

同様の方針に沿って、特に、電力蓄積容量が制限される自己出力形ロックに関

連して、正しくロックを操作するための電力が不十分な場合に、誰かがロックを開けるのを防止するのに十分なエネルギーがあることを保証することが望ましい。しかしながら、従来のロックはこれらの特徴を見落としていた。

特に自己出力形ロックにおいては、最小限の電力量を消費する部品を使用するのが望ましい。従来のロックの部品の中で、不必要に電力を消費するものは、組合せダイヤルの動作と回転を感知するセンサである。従来のロックのデザインは、この部分で不用な電力消費を減少できるという特徴を見落としていた。

一定数の間違った組合せをある人が入力した後では、ユーザーに対してロックを開けることをより一層難しくさせるコンビネーションロックを提供することが望ましい。この機能は、正しい組合せを知らずにロックを開けようとする権限のない人（或いは高速ダイヤルマシン）が最初は間違っ幾つかの組合せを入力するという前提に基づいている。しかし、従来のロックデザインは、権限のないユーザーによるロックを開けようとする明白な試みに基づき、ユーザーに対してロックを開けることをより一層難しくさせるべきであるというこの望ましい機能を満たしていない。

従って、従来のロック設計者は、用途が広く、使い易く、不正操作の形跡を残し、信頼性があり、電力効率が良いコンビネーシ

ョンロックを提供する多くの特徴及びそれらの組合せを見落としていた。これらの要求を満たすことが本発明の目的である。

〔発明の開示〕

本発明は、電子式コンビネーションロックを含む、公知のロックの限界を克服した種々の特徴を提供する。

本発明の第1の様相によれば、電力を発生するために回転される第1のダイヤルと、ダイヤル位置を表すための数字を生成するために回転する第2のダイヤルとを含む2重ダイヤル装置が提供される。付加的な機能として、第2のダイヤルは、コンビネーション入力として選択され表示された数字を入力するように押すことができる。

従って、本発明は、コンビネーションロックの制御装置を提供する。この装置

は、電力が供給された時に組合せを認識してロック装置を開放させる手段と、認識手段に電力を蓄電し供給する手段と、ロック装置の外部からアクセス可能であり、蓄電手段に電力を供給するためにユーザーによって移動可能な第1の制御構造と、ロック装置の外部からアクセス可能であり、組合せを決定するために第1の制御構造とは別個にユーザーによって移動可能な第2の制御構造とを含んで構成される。

本発明の第2の様相によれば、第1及び第2ダイヤルを保持するための手段であり、ダイヤルの軸受とダイヤルの保持部材の両方として機能する手段が提供されて、コンビネーションロックが不正操作に対して強く、また、不正操作の形跡を残すことができるようにする。

従って、本発明は、コンビネーションロックにおける少なくとも1つの外部からアクセス可能で回転可能なダイヤルを軸受し保

持するための装置を提供する。この装置は、支持構造と、回転可能なダイヤルと、第1の支持構造或いはダイヤルに固定された一体の軸受／保持部材とを含み、この軸受／保持部材は、第2の支持構造或いはダイヤルのスロットに係合して目に見える損傷が生じなければスロットとの係合を外せないクリップを備える。

本発明の第3の様相によれば、モータ駆動されるカムが直接にロッキングレバーに作用するので、ロックボルトがロックダイヤルによって機械的に引き込まれる。

従って、本発明は、また、モータと、モータの回転に直接応答するモータカムと、ロックの外に延伸できロック内に引っ込むことができるボルトと、作用的にボルトに連結し、直接モータカムに接触し、モータカムに直接応答して、ボルトがロックから延伸し或いは引っ込められるような“係合”位置へ或いは“係合”位置から移動するロッキングレバーとを含むロック内の装置を提供する。

本発明の第4の様相によれば、タイムアウト期間が正しい組合せが入力された後で与えられる。ボルトがタイムアウト期間中に引っ込められなかった場合、本発明は、正しい組合せが再度入力されるまでボルトが引っ込められるのを防止する。

従って、本発明は、更に、ロック内から延伸し或いはロック内に引っ込むことが可能なボルトと、組合せを入力する手段と、コントローラと、を含むロック内の装置に提供する。コントローラは、インプットした組合せを少なくとも1つの正しい組合せと比較し両者間の整合を判定する手段と、整合が判定された後に時間ウィンドウを形成する手段と、時間ウィンドウの間のみボルトを引っ込めることを可能とする手段とを備える。

本発明の第5の様相によれば、ロック内に電源電圧のモニタ機構が提供される。例えば、ロックを動作するために利用できる電力が不十分な場合、モニタ機構は、とにかくロック装置が動作することを防止する。このモニタリングはマイクロプロセッサCPUを含むようなプログラムされたマイクロコントローラを用いた順応性のある方法で達成されるのが好ましい。

従って、本発明は、また、ロックから延伸しロックに引き込まれることが可能なボルトと、正しい組合せの入力に応答してボルトがロック内にボルトを引き込まれることを可能にする手段とを含む自己出力形ロックを提供する。この可能にする手段は、ボルトがロック内に引き込まれる“係合”位置と、ボルトがロック内に引き込まれない“非係合”位置を持つ。ロックは、また、ロックの一定の構成要素の動作のためのエネルギーを蓄積する手段と、蓄積手段のエネルギーレベルを監視するモニタ手段と、モニタ手段に応答して、監視されたエネルギーレベルが定められたエネルギーの閾値より低い場合に、可能手段が非係合位置から係合位置へ移動するのを防止する手段とを有する。定められたエネルギーの閾値は、所定時間後に可能手段を係合位置から非係合位置に続いて移動させるのに必要なエネルギー量以上の値である。

本発明の第6の様相によれば、受動的磁気センサがダイヤルの動きを感知するのに使用され、他の回路との組合せでダイヤルの移動方向を決定する。

従って、本発明は、更に、ユーザーが入力の組合せを選択するためにロックの外側からアクセス可能な可動ダイヤルと、エネルギーを発生し蓄積する手段と、ダイヤルの動きに応答して動く磁化される要素と、磁化される要素の動きを指示する信号を発生する

ために磁化される要素に関して配置されるウィーガンド (Wiegand) センサと、蓄積手段からのエネルギーで駆動され、ウィーガンドセンサからの信号を解読し、ロックの動作を制御するコントローラとを含む自己出力形ロックを提供する。

本発明の第7の様相によれば、連続的に入力された一定数の間違った組合せが行われた後に、正しい組合せが入力された場合でも、ロックが開けられるのを防止するロックアウト状態に入る。オーバーライドの組合せはロックアウト状態を終了するために与えられる。

従って、本発明は、少なくとも第1の組合せによりロックを開けることができる通常モード(1)と少なくとも第2の組合せによりロックを開けることができるロックアウトモード(2)で動作が可能なコンビネーションロックを提供し、この場合、第1の組合せは第2の組合せと異なる。

ロックは、入力の組合せを受信する手段と、入力の組合せを少なくとも第1の組合せと比較する手段と、有効な第1の組合せと整合しない、連続して入力された間違った入力の組合せの数を計数する手段と、計数手段が連続的に入力された間違った組合せが定められた閾値の数に達したと判定した場合に計数手段に応答してオーバーライドモードにロックの動作モードを変更する手段とを含む。

本発明の更に別の様相によれば、ロックの種々の要素の直流(DC)動作のための電力蓄積は分離されているので、一定の機能に利用できる電力は監視されて、選択され、監視された電力の消耗は、ロックの動作を左右する。

本発明の更に別の様相によれば、データはシリアルにプロセッ

サから組合せ数字ディスプレイに伝送されて、セキュリティコンテナのドアを通り抜ける伝送路の数を最小にする。

本発明の更に別の様相によれば、ボルト位置と組合せ数字を選択するために押されるダイヤル位置を検出するスイッチには、ピボット軸とオーバートラベルばねが備えられて、スイッチケースへの損傷を最小にする。

本発明の他の目的、特徴及び利点は、添付図面と共に下記の本発明を実施するための最良の形態により、当業者には明白となる。

本発明は、同一要素には同一符号を付した添付図面を参照した下記の本発明を実施するための最良の形態により更に理解される。

〔図面の簡単な説明〕

図1は、本発明の好ましい実施例によるダイヤルアセンブリの分解透視図である。

図2は、好ましい実施例によるロック機構の分解透視図である。

図3Aは、電子式コンビネーションロックの実施例に使用される電力レベル、電力感知レベル及び他の信号を生成するための回路の好ましい実施例を示す回路図である。

図3Bは、回転するダイヤルからの回転情報と電力レベルに関するその他の情報を受信し、ディスプレイとモータカムを制御して、電子式コンビネーションロックの実施例の動作を電子的に管理する中央処理ユニット（CPU）の概略図である。

図4は、好ましい駆動カム218（図2）の詳細図である。

図5は、ロックングレバー213（図2）の拡大図であり、図5A及び図5Bは、係合位置と非係合（ロック）位置に関するモータカム205の相対的な方位を示す。

図6は、好ましい電子式コンビネーションロックの単一のユーザーの動作を示すフローチャートである。

図7は、図6のフローチャートを補足するもので、ユーザーが一定数の間違った組合せを入力した場合に入るロックアウト状態を示すフローチャートである。

図8は、必ずしも同一寸法ではないが、本発明の不正操作の形跡を残す機能を説明するための図1における種々の構成要素の概略図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

図に示された本発明の好ましい実施例を説明するに際して、明確にするために特定の用語が用いられる。しかし、本発明はこのように選択された特定の用語に限定されることを意図するものではなく、それぞれの特定の要素が、同じ目的を達成するための、同じ方法で動作する全ての技術的均等物を含む。例えば、“上

部の”、“下部の”、“上方の”、“下方の”、“時計回り”、“反時計回り”などのような用語は、添付図面に示された好ましい実施例を説明するために用いられるが、本明細書に続く請求の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

図1は、本発明による好ましいダイヤルアッセンブリの分解透視図である。

ダイヤルリング107は、ダイヤルアッセンブリの要素を収納しかつ支持する。外部ダイヤル101は、ダイヤルリングの頂上に同中心的に配置され、要素105A、105Bおよび105Cとして示された3つの軸受によってダイヤルリング上に支持される。ここでは要素105としてひとまとめにして説明されるこれらの軸受は、外部ダイヤル101の底側の環状スロット（図1には示されない）に嵌まる。軸受105は、図1に要素155Aと

してその1つが示された板ばねである保持クリップを備える。まず、軸受105がダイヤルリング107内に保持され、そして、外部ダイヤル101が弾性嵌合する。外部ダイヤルが弾性嵌合すると、保持クリップ155Aの作用によって弾性嵌合した外部ダイヤルの底の環状スロット中に軸受が嵌まる。図8は、この配置の詳細をより詳細に示す。

従って、外部ダイヤルが弾性嵌合された後、ダイヤルはその軸受によって保持されるので、ロック機構は物理的な衝撃を受けにくい。軸受上にダイヤルが取付けられた後に、人がダイヤルを強制的に取外す場合、軸受およびダイヤルが目に見えて損傷され、進入あるいは破壊が企てられた証拠を残す。

また、本発明は、ダイヤルリング107に固定された1つまたはそれ以上の発電機104A、104Bを備える。発電機104A、104Bは、それぞれロータリーギア部材154A、154Bを備える。ギア部材154A、154Bの外周の歯は、外部ダイヤル101の底側の環状ギア（図示せず）と連結する。

動作時、外部ダイヤル101が回転すると、環状ギア上の歯は、ギア部材154A、154Bを回転させて、各発電機104A、104Bに交流電流（AC）を生成させる。以下により詳細に説明するように、発電機は、機能するのに電氣的なパワーを必要とする電子ロックの部品に電力を供給するためのエネルギー貯

蔵装置のバンクに電流を供給する。これらの部品は、例えば、図3Aや図3Bを参照して説明される、中央処理ユニット（以下、CPUとする）、液晶表示装置（以下、LCDとする）および関連回路を含む。

また、ダイヤルアッセンブリは内部ダイヤル102を備える。

組立の間、ダイヤル軸受106はダイヤルリング107に固定される。内部ダイヤル102が弾性嵌合されると、ダイヤル軸受106が内部ダイヤルの下側の環状スロット（図示せず）に弾性嵌合する。円筒形の圧縮ばねであるばね103は、内部ダイヤル102をダイヤルリングから押し離す。

上述したように軸受105が外部ダイヤル101を保持するのと同様の方法で、ダイヤル軸受106は内部ダイヤル102をダイヤルアッセンブリ内に適切に保持する。ダイヤル軸受106は、DEL RIN™のようなモールド材料で作られるのが好ましいので、人が内部ダイヤルを強制的に取外すかまたは本装置の内部ダイヤル部分を破壊することを企てると、軸受および内部ダイヤルの配置が不正操作の証拠となる。この配置の詳細が後述する図8に示される。

組立後、内部ダイヤル102が外部ダイヤル101に対して同中心的に配置され、両ダイヤルがダイヤルリング107の頂上に回転可能に配置される。

動作時、ダイヤル101、102は、それぞれの軸受上で自由に回転する。以下により詳細に説明するように、外部ダイヤルは、蓄電容器を充電するために後で整流される交流電力を生成するために回転する。このコンデンサは電子回路を動作させるための電力を蓄えて、カムを回転させ、ロックアッセンブリを解錠および再施錠させる。一方、内部ダイヤルは、CPUがLCDに数字を表示させるように回転し、また、ユーザーによってばね103の力に抗して押されて、表示された特定の数字を選択する。即ち、内部ダイヤルは、ロックのボルトを機械的に引き込むためにも使用される。

図1において、LCDディスプレイは、ウィンドウ108の後ろに設置され、また、プリント回路基板が110の位置に置かれる。内部ダイヤルとともに回転する要素と、プリント回路基板と、LCDディスプレイとの間、および外部ダイ

ヤルと蓄電容器との間に適宜なインターフェースが与えられる。要素の物理的および電氣的な相互接続は、本発明の主要部ではなく、また、当業者によって容易に実施されるので、相互接続についての詳細な説明は省略する。

ここで、好ましいロック機構の分解透視図が示された図2を参照する。ロックケース214は、ロック機構の要素を支持し、収納し、かつ保護する。

駆動カム218は、例えば六角支軸109（図1）を介して内部ダイヤル102（図1）に一体的に連結される。このように、代表的な実施例では、ダイヤルリング107（図1）の下側は、ケース214（図2）の下側に物理的に対向するので、ロック機構に対するダイヤルアセンブリの直線的な連結が与えられる。図1および図2は、単に説明のために分解透視図で与えられたのもであり、組立てる場合には、図1および図2は、識別されたそれらの方位に対して相互に反対方向に90度回転することは言うまでもない。

再び、図2を参照すると、駆動カム218はブッシング219の頂上に回転可能に配置される。ばね220およびカムばね保持ブッシング221は、駆動カム218の上方に一直線に配置される。カムばね保持ブッシング221は、駆動カム218の上方に一直線に取付けられたブラケット223によって適切に保持される。カムばね220は、駆動カム218とカムばね保持ブッシング22

1との間に捕捉される。ロックケース214中のブラケット223の取付け位置は、カムばねを圧縮させ、また駆動カムを硬質板ブッシング219に対して保持させる。

駆動カム218は、内部ダイヤル102（図1）との共通の回転軸に沿って配置された六角支軸109により内部ダイヤル102と一体的に回転する。更に、CPU（後述する）で実施される方法、および内部ダイヤルによる駆動カムの回転は、ロック機構の動作を実質上管理する。

ボルト215は、“施錠”位置の時にケース214のスロット214Sから延伸するが、“解錠”位置にある時にはケース214中に引き込まれる。ボルト215は、このボルトを上方に押すための戻り止め球216および戻り止めばね217を備える。施錠された位置では、この押し上げは、ボルトの底の曲げられた

皿穴（図示せず）のエッジの角度に関連して働いて、上方への力をボルトの移動方向の縦の力に変換する。この曲げられた皿穴での力は、ボルトを完全に延伸した停止位置に保持する。

ボルト215の位置は、ロッキングレバー213の縦の位置および方位角によって実質上管理される。このロッキングレバーは、孔213Hによって決められた回転軸の回りを回転する。レバーねじ224は、孔213Hを通りボルト215の左端近くのねじ穴の中にはまる。レバーねじ224は、レバー213およびボルト215と一緒に縦に動くことを保証する。

ロッキングレバー213は、レバー213の直線キー部213Kを駆動カム218の方向に押すレバーばね212によって、反時計回り（図2の場合において）に押される。図2には示されていないが、駆動カム218が後述するように正しい位置にある場

合にキー213Kを係合できる駆動カム218にスロット218SL（図4に示される）が備えられる。

ロッキングレバー213は、滑りリンク211の先端を受けるスロット213SLを有する。スロット213SLと反対側の滑りリンク211の端部には、図4に示された駆動カム218のタブ218Tに係合する小型キー211Kが突き出す。更に、圧縮ばね225が滑りリンク211に係合して、滑りリンク211をモータカム205から離れた“休止”位置に保持する。

かみ合わせブラケット204、223は、ロック機構中の他の多くの要素を支持し且つ位置決めする。

マグネットロータ202は、駆動カム218の軸に平行な軸を備える。マグネットロータ軸209は、マグネットロータ202の軸に沿って配置され、また、駆動カム218の頂部に配置されたギア歯218Gにかみ合うギア歯装置をその下端に有する。マグネットロータ軸209は、ブラケット223の孔を貫通して、その孔中で回転できる。

第1および第2センサスイッチ203A、203Bが備えられる。

第1センサスイッチ203Aは、かみ合わせブラケット223上の位置223

Aに備えられる。スイッチ203Aは、内部ダイヤル102が押されたときを感知する。即ち、スイッチ203Aは、内部ダイヤル102と完全に連結された駆動カム218の上方への移動（図2に示される）を直接感知する。スイッチ203Aは、図3Bを参照して説明されるように、内部ダイヤルを押したことを示すCPUへの信号を与える。

同様に、第2センサスイッチ203Bは、ブラケット204上

の位置204Bに備えられる。センサスイッチ203Bは、ボルト215が解錠位置のケース中に引っ込められたときを感知する。また、センサスイッチ203Bは、図3Bを参照して説明されるようなCPUへの信号を与える。

スイッチ203Aおよびスイッチ203Bは、各ブラケット223および204にピボット軸およびスイッチばね（明示されない）によって保持される。各ピボット軸は、各ブラケット204、223の2つの小さな孔の右の孔（図2に示される）にはまる。好ましくはU字型をしたスイッチばねは、2つの小さな孔の左の孔（図2に示される）にはまる。スイッチばねは、ピボット軸を適切に保持し、行程超過状態が解かれた後にスイッチを元の位置に押し戻す。この取付けの配置は、スイッチがその行程の最大限界に達した時にスイッチにピボット軸の回りを回転させる。このように、スイッチの破損が防止される。

ボルトモータ201は、かみ合わせブラケット204を貫通する軸を備える。ボルトモータから延伸する軸は、モータカム205である。CPU（図3B）の制御下で、ボルトモータはモータカム205をロッキングレバー213のコーブ213Cの内側でロッキングレバー213に係合または非係合させる。このカムは、滑りリンク211の端部を越えてコーブに配置される。

モータカム205の最も大きい部分が上方かつ右に（図2に示される場合）回転すると、ロッキングレバー213が駆動カム218から離れた非係合位置（施錠）内で時計回り（図2および図5Bに示される場合）に回転する。逆に、モータカム205がこの位置からはなれて係合位置（図5A参照）に回転すると、ロッキングレバー213はレバーばね212の作用の下で駆動カム2

18に向かって回転する（図2）。

また、完全にするために図2には、リロックリベット208によってかみ合わせブラケット204に回転可能に取付けられたリロッカー207が示される。このリロッカー要素207は、リロックばね206によって時計回り（図2に示される場合）に押される。リロッカー要素207は、図2の他の殆どの要素からは実質上独立して動作する。

人が1つの物体を本ロック機構中に押し込んだ場合には、ケース214のカバー（図示せず）が変形して、リロッカーが時計回り（図2に示される場合）に回転する。リロッカーが時計回りに回転すると、リロッカーのノーズ部207Nが、ボルト215のコブ215Cおよびケース214内側のスロット（図示せず）中に挿入される。ノーズ207Nがケース214内のスロット中に回転すると、コブ215C中のノーズがボルトの引き込みをブロックするため、ボルト215はケース中に引き込まれない。

図3Aおよび図3B（ここでは、図3としてひとまとめにして参照される）は、種々の要素を図式的に示す。これらの要素は、図1および図2の種々の物理的要素が電子的な要素によって接続される方法を示し、また、図6および図7（後述する）のフローチャートに示すように動作する。

図3Aを参照すると、生成された電力をロックの動作用の直流の電力に変換するための回路が示される。発電機104A, 104B（図1）が、それぞれ1対の全波整流器（以下、FWRとする）304A, 304Bおよび304C, 304Dに接続されて図3Aに示される。FWR304Aおよび304Bの負極端子が接地されるのに対し、正極端子はともに結線されて、加算接合部

305Aを事実上形成する。加算接合部305Aからの合計は、FWR304C, 304Dの負極端子に入る。FWR304C, 304Dの正極端子はともに結線されて、加算接合部305Bを事実上形成する。

フューズ306は、加算接合部305Bとノード308との間のパス上に配置される。ノード308は、全波整流された発電機の出力結果としての整流された直流電圧である電圧V_RECTを有する。電圧V_RECTは、調整された電

圧ではない。

ノード308は、ノード310、320、330、および340に各ダイオードD311、D321、D331、D341によって接続される。ダイオードD311、D321、D331、D341は、ノード310、320、330、340のうちのいずれか1つからこれらのノードの他のノードに電流が流れないことを保証する。

ツェナーダイオードD312はグラウンドからノード310に通じ、ノード310、320、330、340のいずれの電圧も電子部品またはコンデンサの許容値に従って定められた一定の設定量を越えないことを保証する。好ましい実施例では、ダイオードD312を16ボルトツェナーダイオードとする。

コンデンサ、または好ましくは、蓄電容器C322は、グラウンドとノード320との間に備えられる。抵抗R324、R325を含む分圧器がC322に並列にある。R324とR325との間の中間ノードは、BOLT_VDDで表されるとともに、後述する方法で監視されるアナログ電圧である。ノード320は、後述するようにモータカム205（図2）を駆動するためにパワーモータ201（図2、図3B）に供給される電圧V_LOCKを

有する。

ノード330は、コンデンサ、または好ましくは蓄電容器C332によってグラウンドから離される。抵抗R334、R335を含む分圧器がC332に並列にある。ノード330は、電圧V_LOCKがモータを駆動する場合と反対方向にモータカム205（図2）を駆動するために電力をモータ201（図2、図3B）に供給する電圧V_UNLOCKを有する。R334とR335との間の中間ノードは、UNBOLT_VDDで表されるとともに、後述する方法で監視されるアナログ電圧である。

V_DC SUPPの電圧を有するノード340は、コンデンサ、または好ましくは蓄電容器C342を介してグラウンドに接続される。抵抗R344、R345を含む分圧器がC342に並列にある。R344とR345との間の中間ノードは、CMPNT_VDDで表されるとともに、後述する方法で監視されるアナロ

グ電圧である。

種々の要素は、ノード340のV_DCSUPPから電力を得る。例えば、電圧不足検出器350、電圧超過検出器353、および電圧調整器356はノード340から電力を得る。これらの要素の動力供給は、わかり易くするために図3Aでは明白には示されない。

電圧調整器356は、V_DCSUPPからVDDを供給し、図3Bに示されたフリップフロップ、CPU、ディスプレイ要素やシフト抵抗のような電子部品の動作を管理する。

電圧不足検出器350は、図示されるように、その入力抵抗R351、R352を有する分圧器の中間ノードに接続される。抵抗R351、R352はノード304をグラウンドに接続する。

電圧不足検出器350がノード340の電圧が一定のレベル以下に低下したことを判定した場合に、電圧調整器356の遮断入力に入る電圧不足検出器350の出力が活性化される。このように、ノード340の電圧が電子部品の適切な動作のために必要とされる所定の臨界レベル以下に低下した場合に、調節器356が活性でなくなり、VDD=0となる。

ローパスフィルタ形のR-C結合はVDDをグラウンドに接続する。抵抗R357とコンデンサC358との間のノードは、VDDが最初に供給された後の一定時間の間ローのままであるRESET_CPU信号である。このRESET_CPU信号は、中央処理ユニット(CPU)380(図3B)をリセットするのに使用される。好ましい実施形態では、このリセットパルスは、略20ミリ秒持続して、CPUを初期化する。

電圧超過検出器353への入力抵抗R354、R355を含む分圧器の中間ノードに接続される。ノード340の電圧は、電子部品の適切な動作のために必要と思われる一定の閾値以上であることが判定された場合、電圧超過検出器353の出力が活性化される。V_SENSEで表されるこのデジタル出力はCPU380(図3B)に与えられる。

このように、図3Aの回路は、図3Bの他の電子部品により使用されるための

種々のタイプの信号を供給する。VDDと同様にV__LOCKおよびV__UNLOCKは、電力を適宜な部品に与える。VOLT__VDD, UNBOLT__VDDおよびCMPNT__VDDは、適切な電力が完全な動作シナリオのために利用できることを保証するために始動時に計測されるアナログ電圧である。V__SENSEは、電圧VDDの充足についての2値表示を

電子部品に与えるデジタル信号である。最後に、RESET__CPU信号は、電子回路が発電機によって最初に駆動された場合にCPUを最初にリセットする短い信号である。

ここで、図3Bを参照すると、コンビネーションロックの動作に関する他の種々の要素が示される。

マグネットロータ202が図式的に示される。好ましい実施例において、マグネットロータ202は、ロータの回りの交互パターンに配列された3対のN-S極を有する。2つのウィーガンドセンサ370A, 370Bが、マグネットロータの回転軸に関して互いに90度ずらして配置される。

ウィーガンド要素の種類および動作は、当業者が利用できる文献、例えば、コネチカット36517ハムデン、ステートストリート21555のEchlin CompanyであるSensor Engineering Companyによる"The Wiegand Effect, What's It All About?"に記載されており、参考のためにここに説明する。この文書は、動作原理および特定の商業的に利用できるウィーガンドセンサ(parts no. 110-00057-000)を説明する。

本質的に、ユーザーが内部ダイヤル102を回転させることによってマグネットロータ202が回転すると、各センサは交互極性の、短期間の予測可能な電圧パルスでその大きさおよび持続期間がマグネットロータの回転速度から実質的に独立である電圧パルス対を生成する。このように、内部ダイヤルの動作は、純粹に誘導性を検出するよりもより予測可能になると同時に、センサ370A, 370Bの出力にパルス対を生成するために電力が与えられる必要がないという利点が保持される。

第1パルス形成要素371Aは、ウィーガンドセンサ370A

からの反極性のパルス対に応答して、中断要求信号 I R Q を C P U 3 8 0 に与える。図示された実施例では、I R Q 信号の立ち下がりが C P U を中断する。このように、マグネットロータ 2 0 2 が回転すると、センサ 3 7 0 A はパルス対を生成して、要素 3 7 1 A が、そのパルス対を立ち下がりが中断を発生する幅の広いデジタルパルスに変換する。マグネットロータ 2 0 2 の磁極がセンサ 3 7 0 A を通過すると、C P U 3 8 0 が中断されるので、C P U は新しい数字をユーザーに対して表示させることができる。

ウィーガンドセンサ 3 7 0 B は、パルスの対を第 2 パルス形成要素 3 7 1 B に与える。これに応答して、要素 3 7 1 B は、デジタルパルス対を S - R フリップフロップ 3 7 2 の“セット”および“リセット” (“S” and “R”) 入力に与える。

S - R フリップフロップ 3 7 2 の出力は、D タイプのフリップフロップ 3 7 5 のデータ入力に与えられる。D タイプのフリップフロップ 3 7 5 のクロック入力、要素 3 7 1 A からの I R Q 信号の立ち上がりによってトリガされる。フリップフロップ 3 7 5 のクロックされた出力は、C P U 3 8 0 に与えられる方向指示信号 D R X N である。

動作時、S - R フリップフロップ 3 7 2 に入力する信号は、リセットパルスによって直ちに追従されるセットパルスかまたはセットパルスに直ちに追従されるリセットパルスである。パルス対の順序は、マグネットロータ 2 0 2 の回転方向によって決定される。結果として、パルス対の第 2 パルス後の S - R フリップフロップ 3 7 2 の出力は、マグネットロータ 2 0 2 の回転方向によって決定される。

パルス対が相対された後の時点で、I R Q 信号の立ち上がりが、

S - R フリップフロップ 3 7 2 の出力の方向指示信号を D タイプのフリップフロップ 3 7 5 の中にクロックする。このように、ユーザーがマグネットロータ 2 0 2 を回転させる場合、D タイプのフリップフロップ 3 7 5 の出力は、ユーザーが内部ダイヤルを回転させる方向を示す一定の 2 値信号である。

動作中、ウィーガンドセンサ 3 7 0 A によって与えられるパルスは、要素 3 7

1 AからのIRQ信号の立ち下がりでCPU 380を中断させる。中断を提供すると、CPU 380は、IRQ信号の立ち上がりによってフリップフロップ375中に安定して記憶されたDRXN信号をサンプルする。このように、CPUは、後述するようにユーザーに対してディスプレイ312に表示させる数字をインクリメントするかまたはデクリメントするかを決定できる。

また、図3Aで生成された種々の信号およびレベルが図3Bに示される。例えば、アナログ電圧レベルBOLT_VDD, UNBOLT_VDD, およびCMPNT_VDDは、CPU内部の各アナログ-デジタルコンバータに入力される。信号VDDおよびグラウンドは、デジタル信号への変換のための参照レベルを与える。

また、V_SENSE 2値信号はCPUによって直接サンプルされる。

スイッチ203A, 203Bは、VDDかまたはグラウンドに接続される各2ポジションスイッチとして図示される。スイッチ203Aは、内部ダイヤル102 (図1) が押されたかどうかを検出し、また、スイッチ203Bは、ボルト215 (図2) が引き込まれたかどうかを検出する。他のスイッチ (図示せず) が、他

の機能を実行するために同様の形状で提供されてもよい。例えば、ユーザーが組合せの変更を要求できることが望ましく、この要求はボルトが引き込まれた場合だけに認められる。この機能は、CPUソフトウェア中に容易に構築される。

RESET_CPU信号は、CPUの活性ローリセット入力に接続されて示される。

また、水晶発振器381のような適宜なタイミング源が示される。

CPU 380は、また、電子スイッチ396, 397, 398, 399の位置を管理する2対の2値信号を出力する。スイッチ396, 397は、V_UNLOCKとグラウンドとの間に直列に接続される。スイッチ398, 399は、V_LOCKとグラウンドとの間に直列に接続される。モータ201 (図2) は、スイッチ396とスイッチ397との間、およびスイッチ398とスイッチ399との間の各中間ノードの間に接続される。

動作時、モータがモータカム205をボルトが解錠される方向に回転させることをCPUが決定すると、スイッチ396および399がオンとなり、電流が、V_UNLOCKからスイッチ396、モータ201、およびスイッチ399を通過してグラウンドに流れる。モータはモータカムを図5Aに示された位置内に回転させる。

一方、ユーザーがボルトを引き込むことを防ぐためにモータがモータカム205を回転させることをCPUが決定すると、スイッチ397および398が閉路されて、電流が、V_LOCKからスイッチ398、モータ201、およびスイッチ397を通過してグラウンドに流れる。モータはモータカムを図5Bに示された位置内に回転させる。

置内に回転させる。

もちろん、モータが駆動されないことをCPUが決定すると、全てのスイッチ396, 397, 398, 399が開路されたままで、電力がモータによって消費されないことは当然である。

CPU380はディスプレイ要素312を管理する。図示されたディスプレイ要素は、2つのLCDディスプレイ312および矢印要素312Aを含む。CPU380は、データおよびクロック信号を当業者によって容易にわかる方法で使用するディスプレイに関係付けられたシフトレジスタ314にデータを渡す。そのビットは、ディスプレイ要素内部のロジックによってデコードされて、数字の視覚的な表示を操作者に与える。

請求の範囲に定義されたような本発明の範囲を決して限定しない実施例において、以下の特別な種々の要素の実施が選択できる。要素C322およびC332の総静電容量は同じである。しかし、蓄電容器C342が全ての電子部品を駆動するので、その静電容量は、C322およびC332の蓄電容器の静電容量の略4倍である。電子部品の特定の実施は、蓄電容器のための最適なデザインを決定することは当然である。超過電圧および不足電圧検出器350, 353は、ICL7665SIBAを使用して実施される。電圧調整器356は、ICL7663SIBAとして実施され、略16ボルトの調整されていない入力から3.1ボルト

トの出力を電子部品用に生成する。適宜なバイパスコンデンサは、VDDとグラウンドとの間に必要に応じて介装される。フリップフロップ372, 375は、単一の4013集積回路パッケージの部分として実施される。CPU380は、モトローラ社製の68HC805B6として実施される。ツェーナードイオードD312の基

準電圧は16ボルトであり、蓄電容器C322, C332およびC342中のコンデンサの最大静電容量に相当する。全波整流器304A~Dは、全波整流器の出力間を単に結線した時間領域加算要素305をもつ従来デザインでよい。シフトレジスタ314は、適宜な直列入力並列出力のシフトレジスタで実施される。もちろん、これらの要素や、それらが提供する電気量の大きさおよび種類についての変更や代用は、当業者の能力の範囲内に十分にあることは当然である。

簡単には、図1~図5Bの電子式コンビネーションロックは以下のように機能する。

始動時、CPUは、動作シナリオを開始するのが適当であるときを決定するためにUNBOLT_VDDおよびV_SENSE（必要な場合にはBOLT_VDDも）を監視する。実際には、始動直後、CPUは、UNBOLT_VDDが十分に大きく、V_SENSEが活性であることが検出されるまでは主動作を開始しない。十分な電力が蓄電容器330に生成されかつ蓄えられた後に、電子式コンビネーションロックが完全に動作する。同様の監視がBOLT_VDDについて実行される。

特に好ましい実施例では、十分な電力が生成されかつ蓄えられた後でのみディスプレイが外部ダイヤルの動作によってオンする。この実施例では、ディスプレイの活性化は、ユーザーがこれ以上外部ダイヤルを回転させる必要がないことをユーザーに示す。

内部ダイヤルが回転すると、ダイヤル位置が、マグネットロータ202およびウィーガンドセンサ370A, 370Bの使用により符号化される。CPU380は、ウィーガンド要素に応答して生成されるパルスから得られる信号を認識して、位置指示器L

CD 3 1 2 に数値の増加または減少を表示させる。

内部ダイヤルが押された場合（多分、表示された数字が数字の組合せ中の1つの数字であるとユーザーが考えたことを示す）、センサスイッチ 2 0 3 A が閉路して、CPU に知らされる。CPU 3 8 0 は、スイッチ 2 0 3 A の状態の変化を読み取って、表示された数字を考えられた組合せの部分として受入れ、内部に数字を記憶する。組合せの一連の数字を入力するこの処理は、考えられた組合せの一連の数字に対して繰り返される。そして、以下の説明が機械的要素に起こる。

しかし、正しい組合せが内部ダイヤルの動作を通して入力された場合、ロックは、次に示す方法でその解錠位置に置かれる。電子回路は、組合せ数字の連続的な入力を内部ダイヤル 1 0 2 が繰り返し押されることを通して認識する。CPU 3 8 0 は、ボルトモータ 2 0 1 に電流を与えて、モータカム 2 0 5 を回転させる。モータカム 2 0 5 がロッキングレバー 2 1 3 のコープ 2 1 3 C 内で回転して、ばね 2 1 2 の作用の下でロッキングレバーを反時計回り（図 2 および図 5 A）に回転させる。ロッキングレバー 2 1 3 が反時計回りに回転すると、キー 2 1 3 K が駆動カムのノッチに係合する。そして、ユーザーが内部ダイヤル 1 0 2 を時計回り（図 2 に示されるように反時計回りに変換される）に回転させると、ロッキングレバー 2 1 3 がボルト 2 1 5 をケース 2 1 4 中に引くのでボルトが引き込まれる。

ロック機構が解錠された後にこの機構を施錠するために、以下のことが起こる。内部ダイヤルが、図 1 では反時計回りに回転し、これは、図 2 では時計回りに対応する。キー 2 1 3 K（図 5）が駆動カム 2 1 8（図 4）のスロット 2 1 8 S L とかみ合わされる

ので、ボルト 2 1 5 はその施錠された（延伸した）位置に向かって移動する。内部ダイヤルが更に回転すると、キー 2 1 3 K は、その丸くなった形状のために、駆動カムのスロット 2 1 8 S L の外に押し出される。ロッキングレバーが駆動カムから解放された後、駆動カム側のタブ 2 1 8 T（図 4）がリンクキー 2 1 1 K（図 2）に係合する。内部ダイヤルの連続した回転により、滑りリンク 2 1 1 の連続した動きがモータカム 2 0 5 を係合させて、時計回りに回転させる。モータ

カム205が時計回りに回転すると、モータカム205はロッキングレバー213を上昇させるので、キー213Kが駆動カム218のスロット218SLにはもはや係合できない。従って、内部ダイヤル（および駆動カム）が、ボルトをケース中に再度移動させるには、再度正しい組合せがダイヤルされなければならない。

ボルト215が施錠位置に延伸すると、ロッキングレバー213の位置のためにボルト215はロックケース中に戻れない。これは、モータカム205が、駆動カム218のスロット218SLから離して、かつケースの停止面214SSに対して保持する位置にロッキングレバーを時計回り（図2および図5B）に回転させるからである。力がボルト215に対して直接加えられてボルトをケース214中に押そうとする場合には、レバー213およびボルト215の動きが、停止面214SSの位置のために妨げられる。

正しい組合せ入力後にモータカムを回転させる際に、V_UNLOCKに蓄えられた電荷は、モータによって急速に使い尽くされることが当業者には理解される。V_UNLOCKに対して、V_DCSUPPは、通常、ユーザーがボルトを引き込むのに必

要とされるよりもより長く持続する。連続したロック解除の間に十分な長さの時間が経過しなかった場合、電子部品への電力供給電圧V_DCSUPPはロックを動作させるのに十分に高いレベルのままである。しかし、この状況では、V_UNLOCKに十分な電荷はない。このため、セパレートセンシング信号がV_DCSUPPおよびV_UNLOCKの大きさを監視するために使用されて、適切な始動動作が保証される。

この監視機能は、次のような“タイムアウト”機能によって補われる。

好ましい実施例によれば、CPUがボルトモータ201にロッキングレバーを反時計回りに回転させて、駆動カムを係合した後に、好ましくは約20秒の“解除時間ウィンドウ”がソフトウェアで作られる。このウィンドウの間に、ボルトは、内部ダイヤルを回転させることによって引き込まれなければならない。内部ダイヤルが、ロックを開けるために必要な方法で適切に回転しない場合、ウィン

ドウは終了し、モータがモータカム205を回転させてロッキングレバー213を回転させ、ボルトを引き込むために再度正しい組合せがダイヤルされなければならない。

この“タイムアウト”機能を達成するために、電子的インターロックスイッチ203Bは、ロックボルト215がケース214内に十分な距離だけ引き込まれたかどうかを検知する。ロックボルト215が引き込まれなかった場合、スイッチは時間ウィンドウ内の状態を変えない。従って、CPUはモータの方向を反転させ、モータカム205を回転させて、ロッキングレバーを駆動カムから離して移動させる。この位置では、ロッキングレバーは図2のように時計回りに回転して、正しい組合せが入力されるまで

は、ロッキングレバーが駆動カム218に係合できない。

図4は、スロット218SLおよびタブ218Tを有する駆動カムをより詳細に示す。スロット218SLは、ロッキングレバー213のキー213との係合用に備えられる。タブ218Tは、滑りリンクキー211Kとの係合用に備えられる。これらの要素の電子式コンビネーションロックにおける目的および機能は上記のように説明された。

図5（図4とは厳密には比例しない）は、次のものを含んだロッキングレバーをより詳細に示す。すなわち、滑りリンク211を受けるためのスロット213SL、駆動カム218に係合するためのキー213K、その内部でボルトモータ駆動カム205が動作するコープ213C、およびロッキングレバーがその回りを回転し、また、ボルト215の対応孔中にねじ締めされるレバーねじがその内部に嵌合するピボット孔213Hを含む。

図5Aおよび図5Bは、開錠（係合）位置および施錠（非係合）位置におけるロッキングレバー213およびモータカム205の相対位置を、それぞれ上記で繰返して参照したように示す。

ここで、図6を参照すると、電子式コンビネーションロックの動作についてのフローチャートが示される。明確にするために、本明細書中のフローチャートは、提示されるべき必要な付帯的かつ簿記的課題のうち、当業者によって理解され

るものを省略する。例えば、指示（計数）変数が、初期化されあるいはインクリメントされることは明白には示されない。なぜならば、このような初期化についての特別な例示や説明は、本発明の説明には必要ではなく、また、当業者が本発明を実施するには必要ではないからである。当業者は、過度の説明なしに指示変数の適切な初期化および

びインクリメントを容易にできる。

図6に示された方法は、CPU380（図3）のソフトウェアまたはファームウェアにおいて実施される。ソフトウェアまたはファームウェアはCPU内の読み出し専用メモリ（ROM）に記憶されるのが好ましい。このROMは、CPU中のプロセッサに当業者によって容易に理解され、商業的に利用可能なCPUに見られるような、適切なアドレス、データおよびコントロールバスによって接続される。CPUの内部構造の詳細な説明は、特許請求された本発明にとって本質的でなく、また、この構造が当業者によって容易に実施または購入できるため、ここでは更に説明しない。

図6を参照すると、外部ダイヤル101（図1）を回して、ユーザーは、電子部品に電力を供給する。ブロック600に示されたこの手順は、図3Aに示された回路を用いて実行される。

その後、ブロック602に示されるように、CPUはディスプレイ要素312にロックが前に開けられた回数を表示する指示数字を表示させる。この機能は、ユーザーにロックの何らかの不正な開錠を有利に知らせる。例えば、金曜日の午後に銀行員がロックを開けて“47”の表示を見た後、月曜日の朝にロックを開けて“49”の表示を見つけた（彼が予期した48の代りに）場合、彼は週末に他人がロックを開けたことを知る。

これらの予備的なステップ600および602の後に、制御は、最初の機能ブロックがブロック610であるループに進む。

ブロック610では、CPUが内部ダイヤルの動きを監視する。これは、上述したように、パルス形成要素371Aおよびフリップフロップ375（図3B）からの受信信号によって行われる。

監視された動きおよび内部ダイヤルの位置に応じて、CPUはディスプレイ312を変化させて、視覚的なフィードバックを内部ダイヤルの回転を認識している操作者に与える。この進行するディスプレイの変化はブロック612に反映される。

判定ブロック614は、内部ダイヤルが操作者によって押されたか否かに基づいて、制御を分岐させる。これは、センサスイッチ203A（図3）によって検知される。内部ダイヤルが押されなかった場合には、制御は内部ダイヤルの位置および動きを継続して監視するためにブロック610に戻る。しかし、CPUがダイヤルスイッチ203Aの閉路を検出する場合には、制御はブロック616に進む。

ブロック616では、ディスプレイ要素312に操作者が考えた数字として出力された現在の数字が組合せ部分であることをCPUが認識する。予め不揮発メモリに記憶された特定のコンビネーションロックについてのプログラムされた組合せとの比較のために、CPUはRAMにこの数字を記憶する。

そして、制御が判定ブロック620に進む。判定ブロック620では、ダイヤルが押された合計の回数が組合せの数字の数と同じかどうかをCPUが判定する。一般に、組合せに3つの数字が存在する。

組合せの数字の合計数よりも少ない数が入力された場合には、制御はブロック622に進む。ブロック622では、CPUがディスプレイ要素に直ちに他の数字を表示させるが、好ましい実施例においてこの数字は、操作者によって選択された数字とは異なる。そして、制御はブロック612に戻り、CPUが内部ダイヤルの位置および動きを監視する。

より明確には、ブロック622において、CPUが異なった数字の表示を発生するアルゴリズムを実行する。本来、好ましいアルゴリズムは、選択された数字と完全に異なるランダムでないオフセット数表示であり、操作者を偵察する者からその選択された数字を直ちに隠してしまう。また、この機能は、自動ダイヤル装置を超える利点を与える。

再び、図6を参照すると、判定ブロック620が3つの選択が入力されたこと

を判定した場合には、制御は判定ブロック624に進む。ブロック624では、CPUが、許可可能な組合せの数字と操作者が入力した選択された一連の数字とを比較する。選択された一連の数字が適切な組合せに一致しない場合、制御はブロック626に進む。

ブロック626では、正しい組合せが入力されたかのように、CPUは、数字の表示を消し、例えば20秒のような一定期間の間、ディスプレイ要素312Aに矢印を表示させる。しかし、この間に、CPUはロックがロック648によって示されるのと同様の“施錠”状態にあることを認識する。20秒後、ディスプレイ全体が消され、ロックが開けられなくなる。

しかしながら、選択された一連の数字が組合せと一致することを判定ブロック624が判定すると、制御はブロック628に進む。このとき、20秒タイマーが作動する。この20秒タイマーは、後述する目的のために用いられる20秒の時間ウィンドウを定義する。

このとき、正しい組合せが入力されたことが知らされる。このため、ブロック630は、モータ(図3)についてのCPUの活性化を反映する。CPU380は、モータ201(図2)にモータ

カム205を回転させて、ロッキングレバー213が駆動カム218に係合できるようにする。その後、制御はブロック632に進む。

ブロック632では、CPUは、数字をディスプレイ要素312から消し、ユーザーに対して示される矢印312Aを表示する。矢印によって、ユーザーは内部ダイヤルを時計回りに回転させてロックを機械的に開けるように指示される。そして、制御は判定ブロック634に進む。

ブロック634では、ボルト215(図2)が実際に引き込まれたことを示すために、ボルト引き込み検出スイッチ203Bが状態を変化したかどうかをCPUが判定する。まだボルトが引き込まれていない場合には、制御は判定ブロック640に進む。

判定ブロック640では、ブロック628で開始された20秒の期間が終了したか否かをCPUが判定する。この期間が終了していない場合には、制御はプロ

ック632に戻り、ボルト引き込み検出スイッチ203Bの状態を検出するループを繰り返す。ボルトがケース中に引き込まれた場合、制御は判定ブロック634からブロック635に進む。

このとき、ロックが開けられた回数を反映した指示がインクリメントされる。この指示数はブロック602による後の使用のために記憶される。この数字は、好ましくは、CPU内に常駐する電氣的消去書込み可能な読出し専用メモリ（EEPROM）のような不揮発メモリ中に記憶されて、その数字が、ロックが開けられる場合の実質的な期間に渡って保存されるのが好ましい。

この直後に、ディスプレイ全体がブロック636で消されて、ブロック638に示されるように、ロックが“解錠”状態にある

ことをCPUが認識する。

判定ブロック640の説明に戻ると、20秒の時間ウィンドウが終了した場合、制御は判定ブロック640からブロック642に進む。ブロック642では、図5Bに示されるように駆動カム218から離してロックingleバー213を回転させるように、モータカムが回転する。これは、駆動カム218が回転する場合でも、ロックの解錠を防止する。ロックを開けるためには、正しい組合せが再入力されなければならない。

ロックingleバーが駆動カムから離して動かされた後に、ブロック644に示されるようにディスプレイが消される。CPUは、ブロック648に示されるように、ロックが“施錠”状態にあることを認識する。

好ましい実施例において、図6の手順の間の任意のときに20秒の期間が連続的なステップの間で経過する場合には、CPUはディスプレイを消して、全過程がブロック600から開始されなければならない。この結果は、図6をできるだけ明確にするために、図6に特には表示されない。当業者は、過度の実験なしに、現在の説明、特に図3Aおよび図3Bに関連する説明を与えられることで、この機能を容易に実施できる。従って、これを達成するために必要とされる特別なソフトウェアまたはファームウェアは、ここでは更に説明しない。

図7を参照すると、本発明のロックアウト機能がフローチャートに示される。

図7において、判定ブロック624、表示ブロック626、及び施錠状態ブロック648が図6に示される。ブロック626の後にカウンタインクリメントブロック700と判定ブロック71

0が挿入される。

判定ブロック710において、CPUは、入力された連続的な間違った組合せの数字が、一定の数、例えば5になったか否かを判定する。連続的に入力された間違った組合せが5より少ない場合は、制御は図6に述べたと同様の方法でブロック648に進む。

しかし、ユーザーが5つの連続的な間違った組合せを入力したした場合、システムはロックアウト状態に入る。簡単に述べれば、ロックアウト状態は、図6で処理される正しい3つの数字の組合せであっても誰もロックを開けられないことを規定する。ロックアウト状態でロックを開けるためには、ユーザーは、オーバーライドの組合せを入力しなければならない。好ましい実施例では、図6の組合せ処理における上述した3つの数字と比較してオーバーライドの組合せは6つの数字を持つ。

図7において、ロックアウト状態に入った時は、制御はブロック720に進む。

ブロック720において、ブロック620（図6）で比較のために用いられる“入力数”のパラメータが3から6に変更される。より一般的には、ブロック720は“入力数”のパラメータにおける、通常モードの数字の数からオーバーライドの数字の数への変更を示す。

種々の方法でブロック720を実行できることは言うまでもない。例えば、オーバーライドの組合せは、通常モードの組合せの数学的な変化であるよう選択される。このようなオーバーライドの組合せの選択は、オーバーライドの組合せをユーザーが思い出し易いと同時に不揮発メモリに蓄積しなければならない個々の組合せの数を減少できる。

ブロック720の後、制御は図6の最初に進む。このシステムは、ブロック6

20と624で実行される比較が図7のブロック702に変更された以外は図6で述べられたモードと同様に応答する。

ブロック624で認識されたように、正しいオーバーライドの組合せが入力された場合、システムはロックアウトモードを抜け出し、通常モードに再び入る。制御はブロック740に進む。ブロック740はブロック720によって実行されたのとは逆の動作を実行する。即ち、“入力数”パラメータが元の3に変更される。ロックを後で使用すると、パワーアップと同時に通常モードになる。

図8は、図1の要素のうちの幾つかの要素を示す。互いに同一の寸法で示されていない図8の要素は、好ましい実施例の不正操作に対抗する機能及び不正操作の形跡を残す機能を実証する。

図8において、内部ダイヤル102用の軸受／保持部材106が示される。軸受／保持部材106はダイヤルリング107の中央の円筒部に嵌合する。

同様に、複数の軸受／保持部材105が、外部ダイヤル101を軸支し保持するために備えられる。

より詳細には、軸受／保持部材106は、互いに120°オフセットされた3つの内部タブを備えており、2つのタブ862、864のみが示されている。各内部タブは、要素866として示される屈曲可能な舌状部材上に設けられる。内部ダイヤル102は軸受／保持部材106内に挿入されるので、舌状部材866は内部ダイヤル102の下側部分の通過を許容するために外側に曲がる。内部ダイヤル102は十分に部材106内に挿入された場

合、タブ862、864は、ダイヤル102の挿入部分の周囲に設けられた機械加工されたスロット820に弾性嵌合する。このように、内部ダイヤル102は、軸受／保持部材106に挿入された後は、舌状部材862、864とスロット820のロッキング動作のために動くことができない。

また、軸受／保持部材106の外面に設けられる3つの外部タブ860の1つが図8に示される。タブ860はそれ自体の舌状部材を備えており、ダイヤルリング107の中空円筒部内に挿入されるように曲がる。軸受／保持部材106がダイヤルリング107に十分に挿入された時、タブ860はダイヤルリング10

7内の環状スロット868内に嵌合する。このように、軸受／保持部材106はその動きの物理的根拠を取り去らなければダイヤルリング107から動くことができない。

要素860等の3つのタブは要素862, 864等のタブから60°オフセットしている。従って、軸受／保持部材106は、円周回りに交互のパターンで配置される2つのタイプの曲がる舌状部材を6個備えている。

外部ダイヤル101は下記の方法で保持される。図1に示されるような3つの部材の典型的な1つである、軸受／保持部材105は、その先端が鉤状の構造850を有する舌状部材856を備える。外部ダイヤル101が適切に低下すると、舌状部材856は鉤状構造850が外部ダイヤルの円周上の環状スロット810に係合するまで曲がる。従って、外部ダイヤルは、適切に弾性嵌合され、そして、環状スロット810内に保持される複数の軸受／保持部材105とは別に鉤状部材850と共に自由に回転する。

軸受／保持部材105は、外部ダイヤル底面の環状表面814

を支持する軸受表面852を備える。また、軸受／保持部材105は、スロット810上方の外部ダイヤルの凸面の環状表面812と一致するわずかに凹面の表面854を備える。この装置では、要素105のような軸受／保持部材は、その回転につれて、外部ダイヤルを適切に固定する。

外部ダイヤル101は内部ダイヤル102のノブ部が嵌挿する孔818を備える。孔818の底面端部の環状表面816は、内部ダイヤル102の上面の対応する環状表面822に接する。表面822の半径は、孔818の半径よりも大きいので、内部ダイヤル102は、外部ダイヤル101を破壊するか或いは取り外さなければ取り去ることができない。

組立て中、部材105と106はダイヤルリング107に固定される。それから、内部ダイヤル102が適当な位置に弾性嵌合される。最後に、外部ダイヤル101が適当な位置に弾性嵌合される。

この装置を使用する場合、外部ダイヤル101と内部ダイヤル102のどちらも、明白な物理的な損傷の根拠がなければ取り去れない。更に精巧な組合せ数字

の選択機能を提供する内部ダイヤル102は、タブースロット装置によってだけでなく、外部ダイヤル101自体によって固定されることによって更に保護される。

種々の利点が本発明を使用することで生じる。ここにリストアップした利点は、添付の請求の範囲で定められた本発明の概念を制限するものではないことは言うまでもない。

本発明の利点は、ユーザーが内部ダイヤル102を押すことで組合せの数字を入力できることである。組合せ数字の入力の間、

ユーザーは、ダイヤルをどちらかの方向に回す。選択されるソフトウェアデザインに応じて、ダイヤルは次の組合せの数字が入力されるまで一定回数回転される。このソフトウェアは、次の数字が正しい入力であると認められるまでにダイヤルが回転する回数を制限するよう書き込まれる。ソフトウェアは、例えば、ダイヤルが正しい数字を一旦過ぎて一方向に回転された後、入力された数字を認識することを拒絶する。

本発明の別の利点は、内部ダイヤルの位置及び方向の両方を感知する受動的磁気センサを使用することである。マグネティックロータに近接して配置されたウィーガンド要素の形態である受動的磁気センサは、CPUにダイヤルの回転数を計数させる。この装置は簡単であり、その上、直接の位置計測が全く電力を必要としないので、非常に信頼できる。いずにしても、オペレータの選択する数字の認識は、CPUの表示された数字に基づいており、直接的にマグネットロータのどんな感知位置にも基づくものではないので、間違った入力を除去する。

更に、本発明のボルトは、機械的な要素の使用を通して直接に引き込められ或いは延伸され、電力或いはこの技術分野では周知である複雑で故障し易い歯車を必要としない。

更に、上述したような種々の動作を管理するための、20秒のような本発明のタイムアウト期間の使用は、付加的な安全機能を提供する。

また、一方が電気を発生するためのものであり、他方が組合せ数字を選択し入力するためのものである2重ダイヤルの使用は、公知のシステムには見られない

。

勿論、本発明の新規性及び進歩性は、ここに述べられたこれら

の機能に限定されるものでない。更に、本発明の上述した実施例の変形態様は可能であり、上記の説明を考慮すれば当業者にとっては明らかである。例えば、別の電氣的要素、その異なる配置、或いは記載された処理の異なる導入は、本発明の範囲から逸脱することなく当業者によって達成される。従って、添付した請求の範囲とその均等物の概念の範囲内で、本発明が、明確に記載されたものとは別の方法で実施できることが理解される。

【図1】

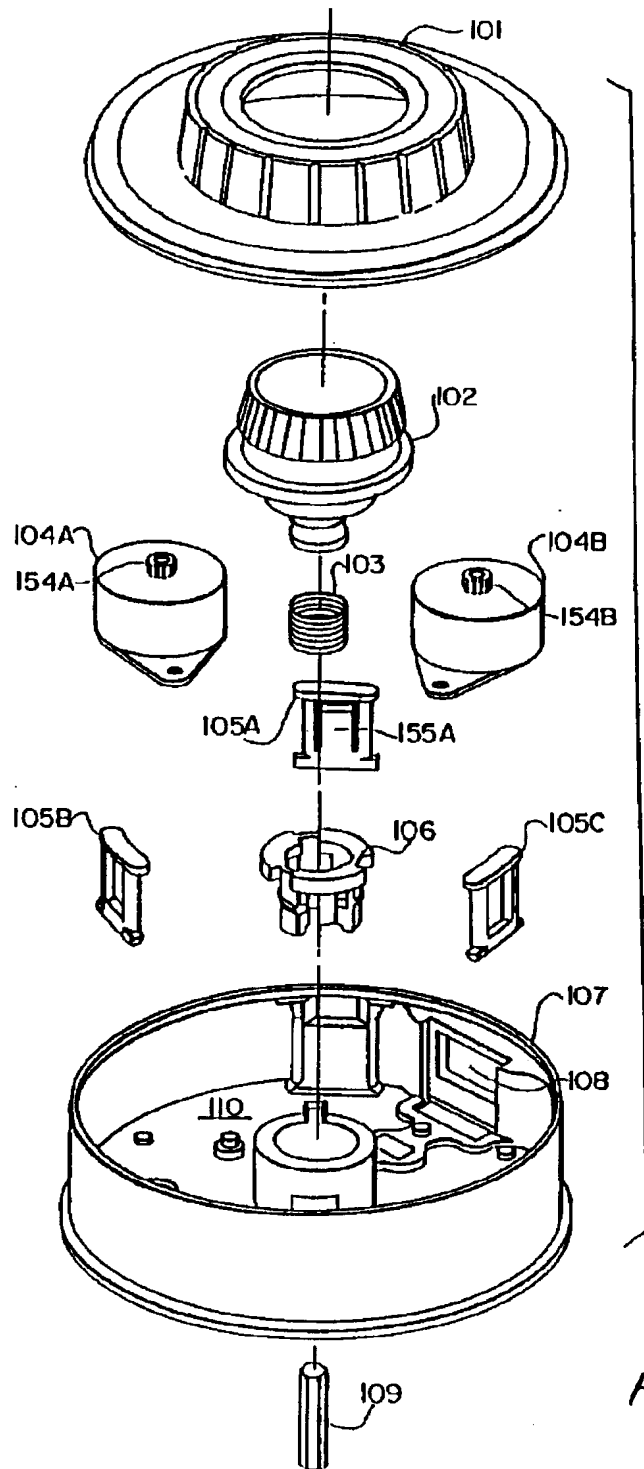


FIG. 1

【図2】

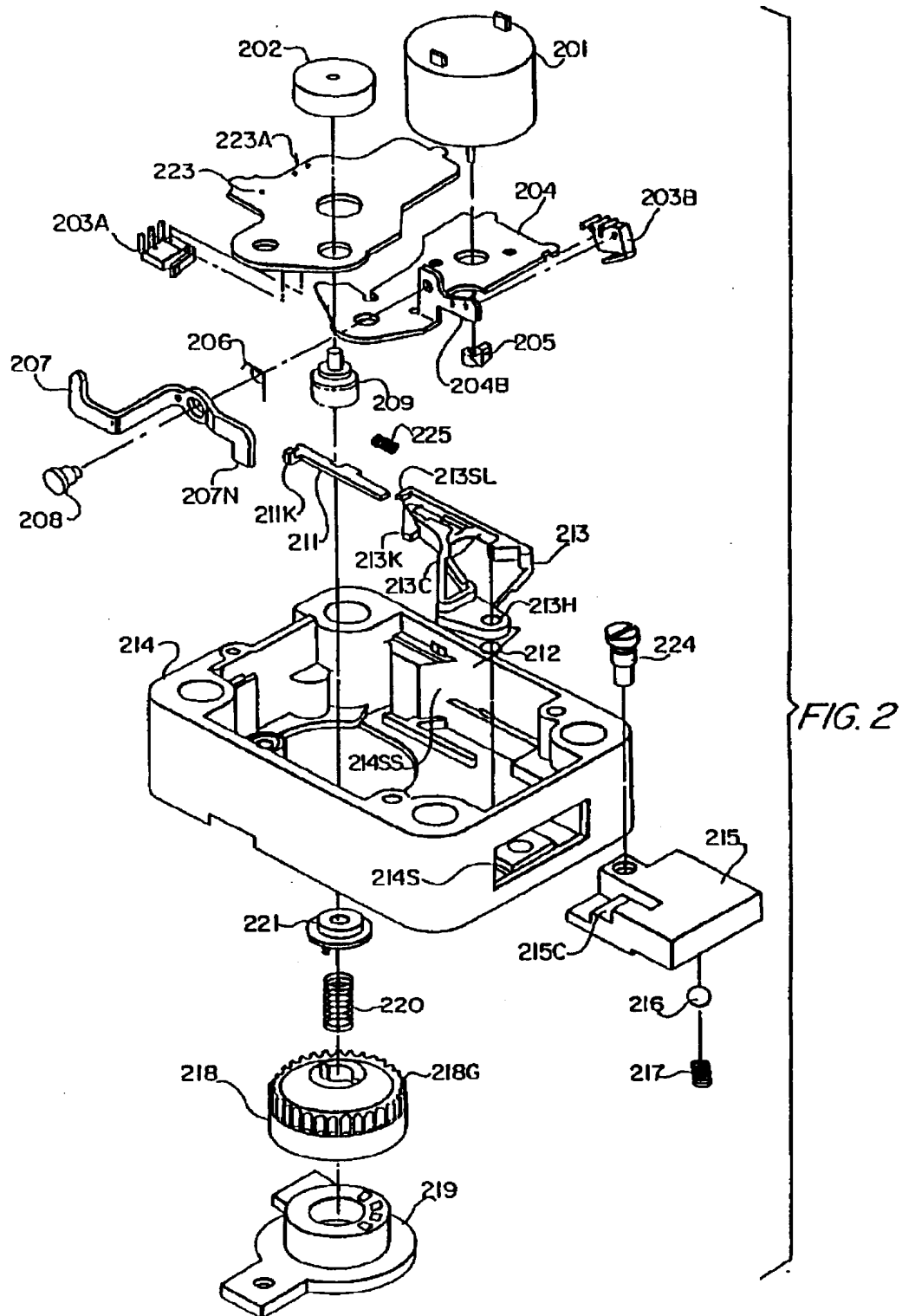
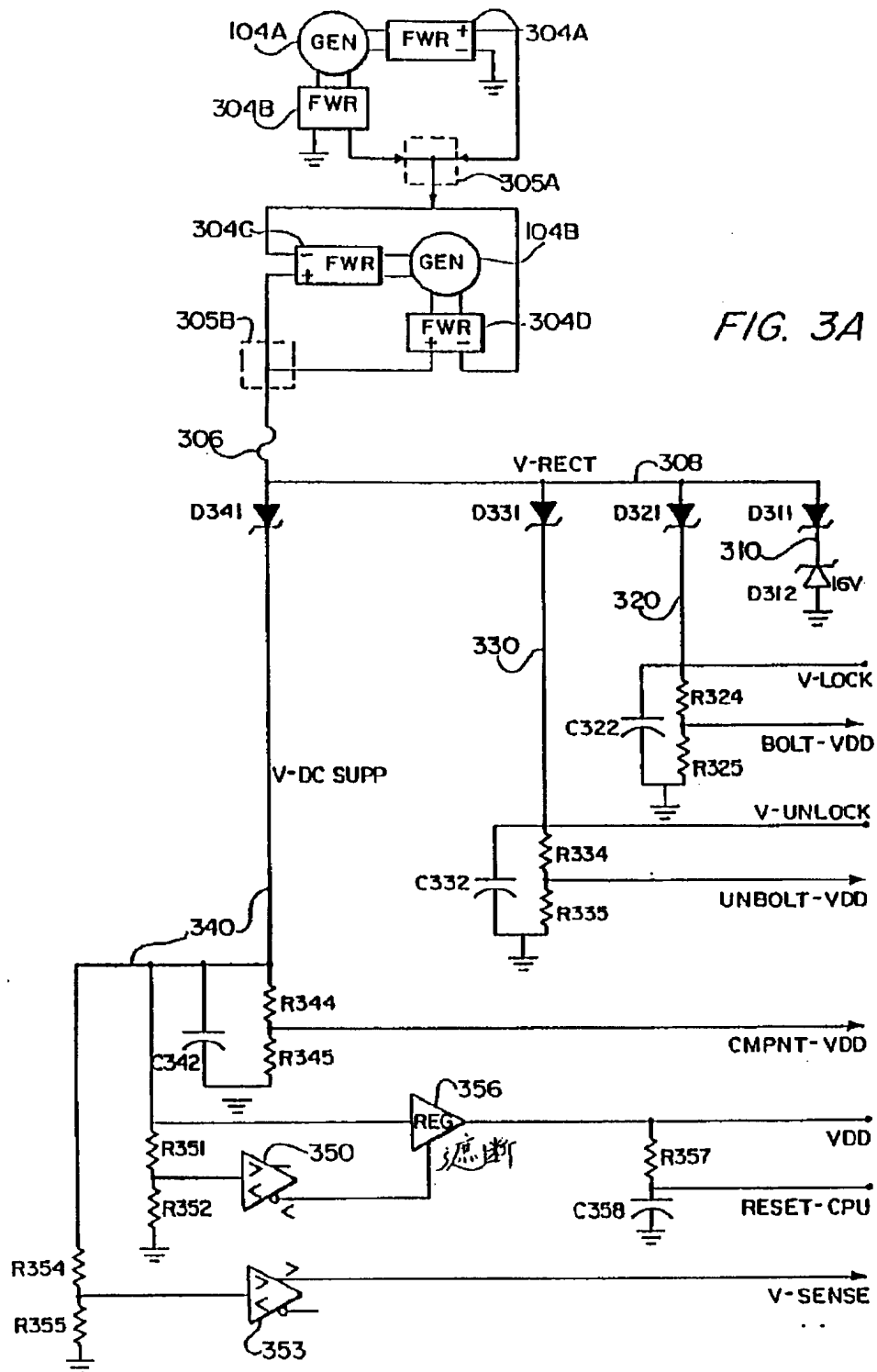
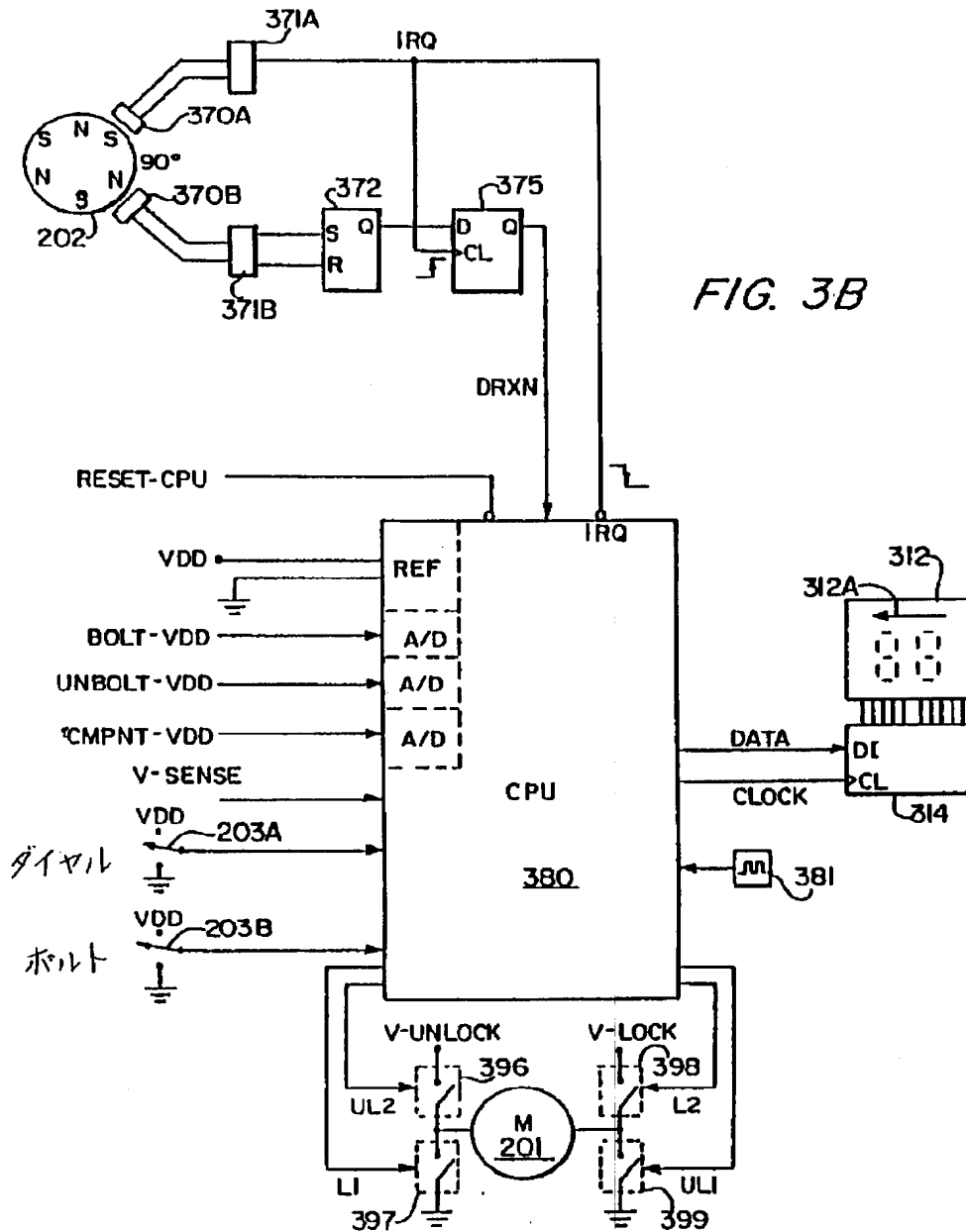


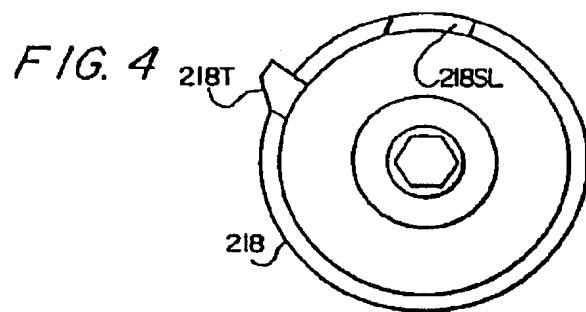
FIG. 3A



【図3】



【図4】



【図5】

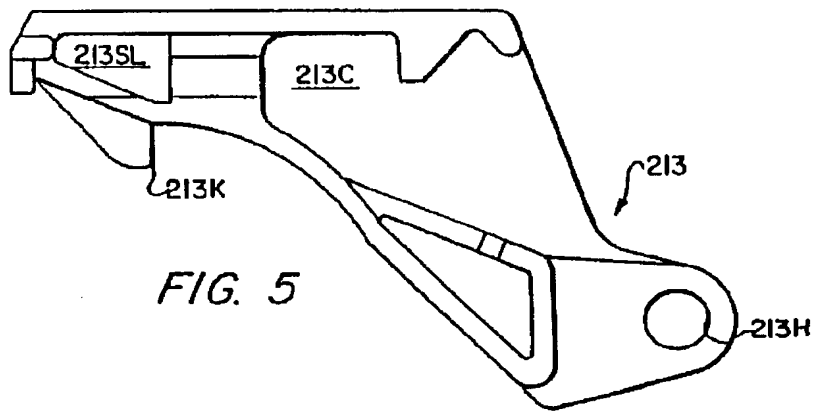


FIG. 5

FIG. 5A

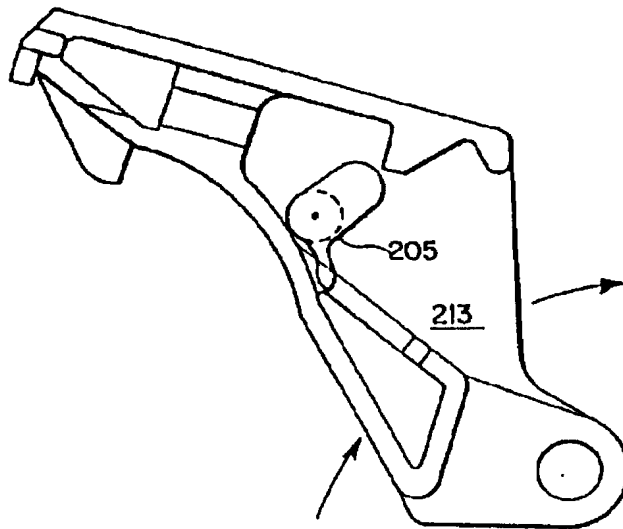
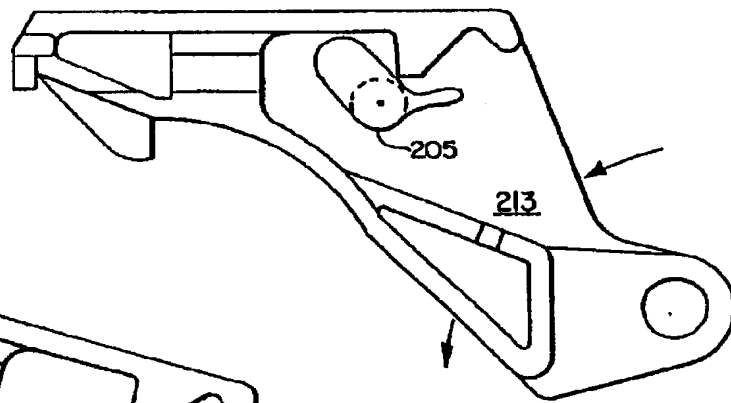
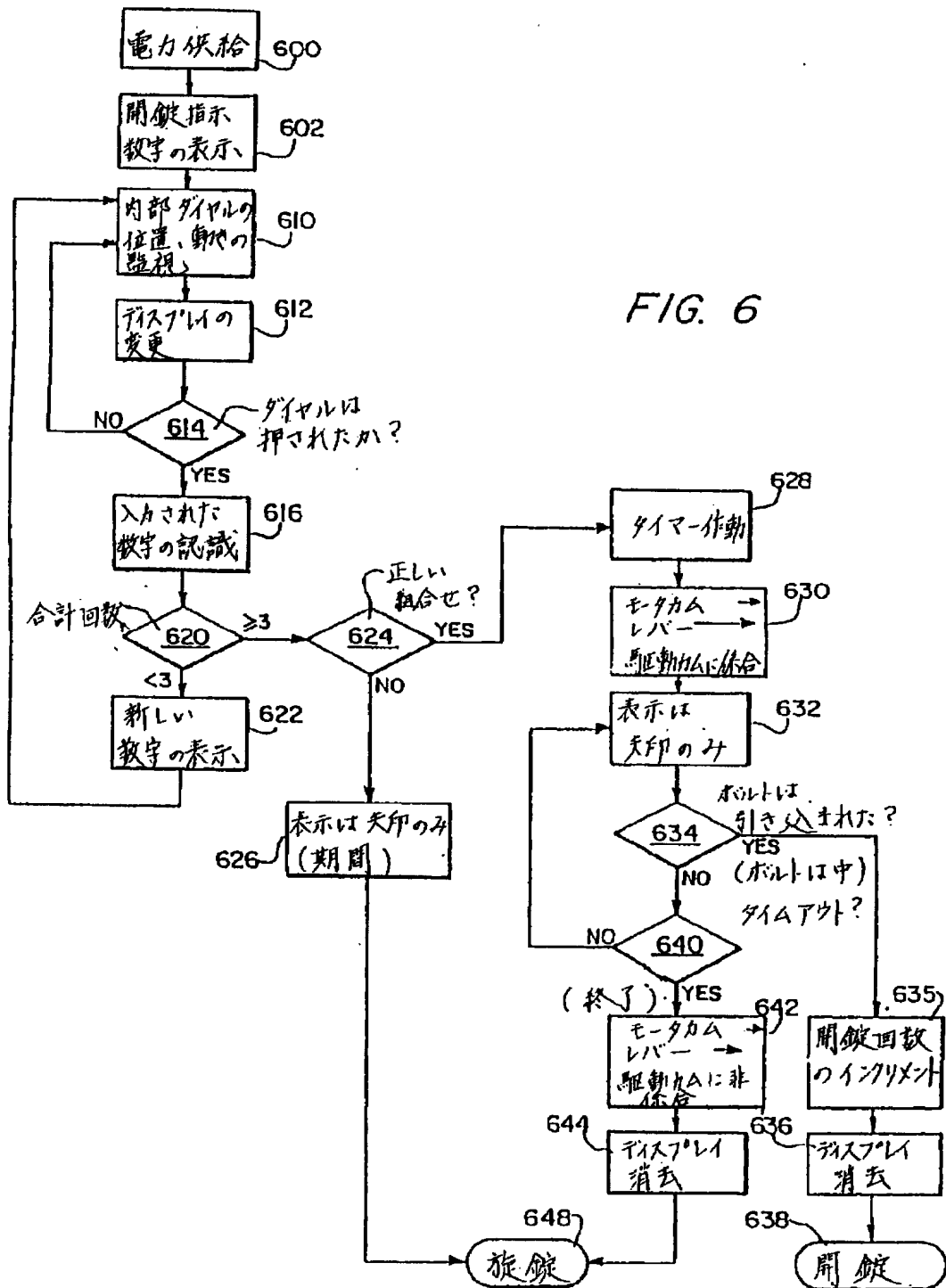


FIG. 5B

【図6】



【図7】

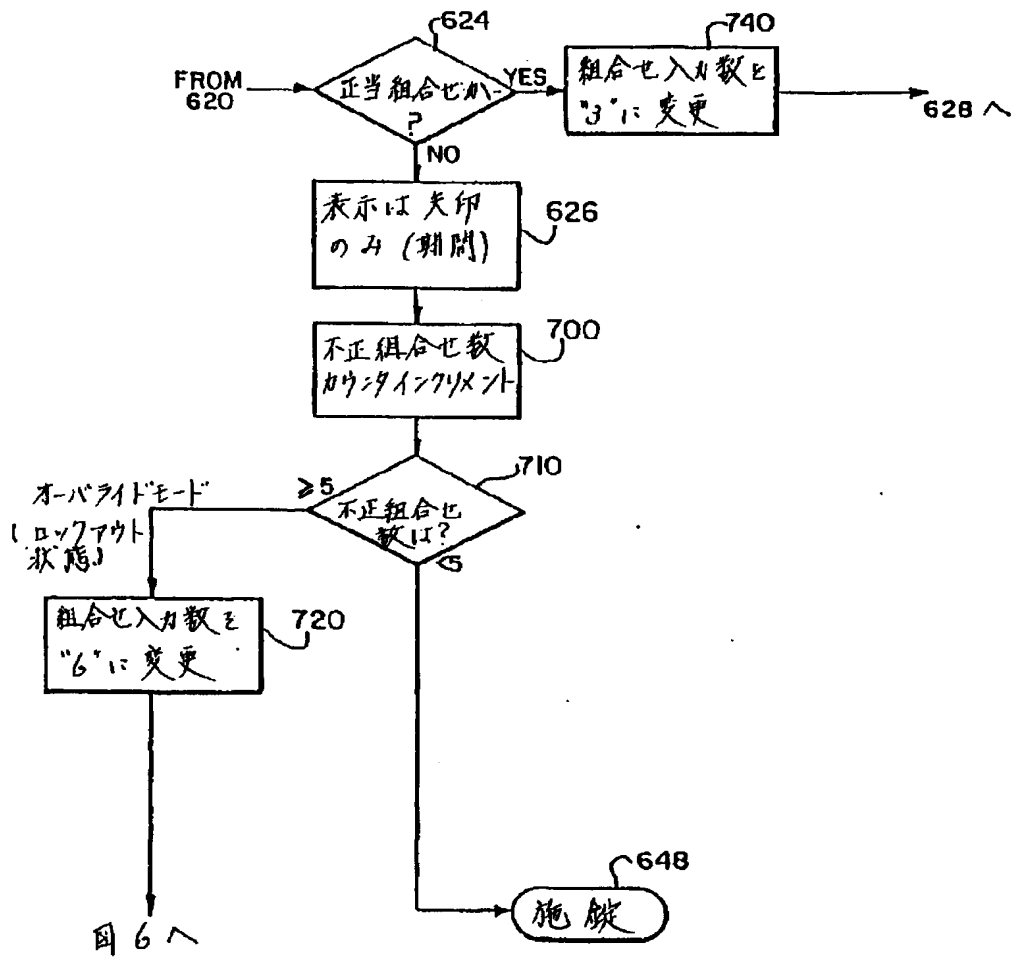
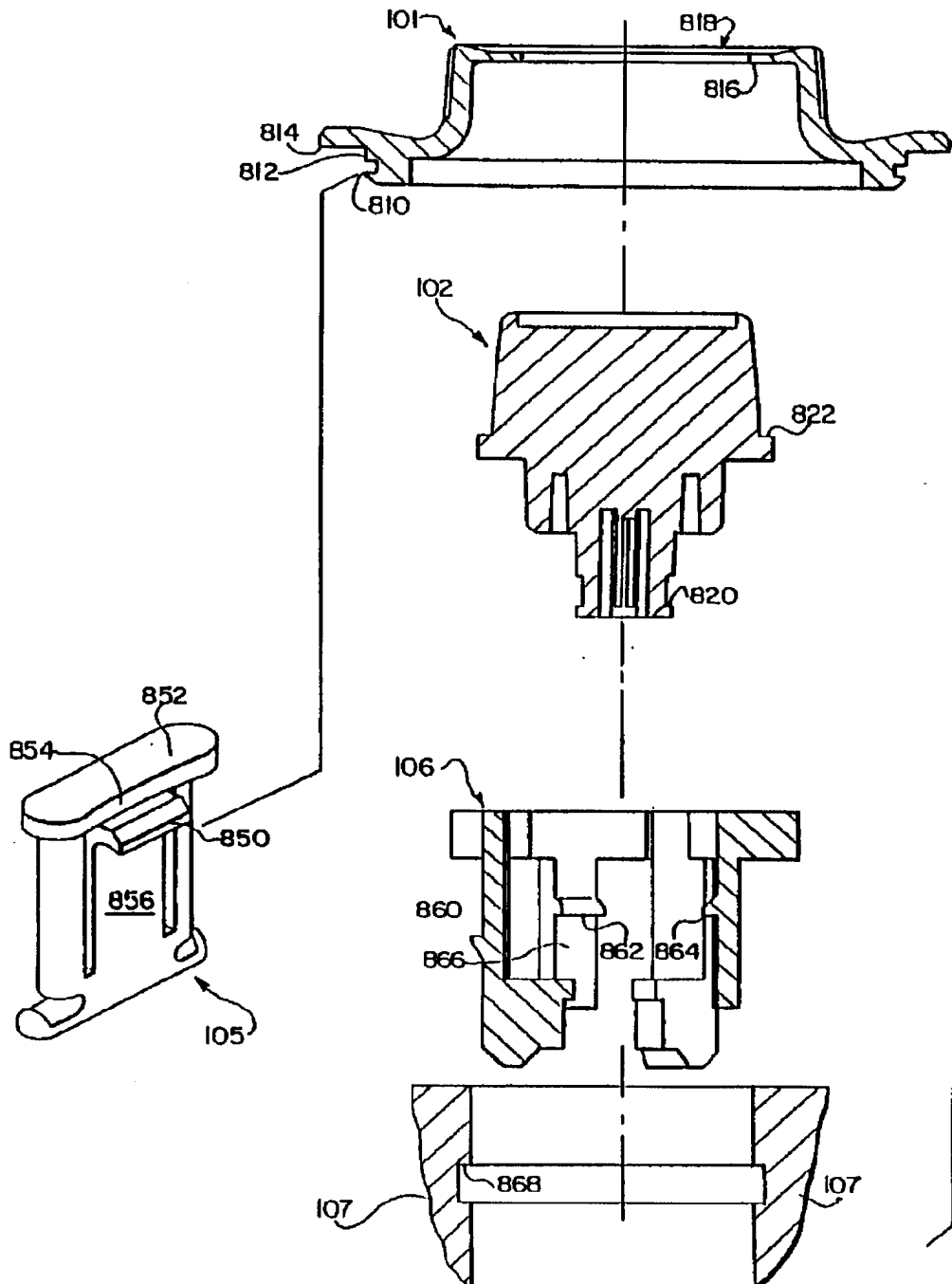


FIG. 7

【図8】

FIG. 8



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US94/12498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) : E05B 49/00 US CL : 70/278,332; 340/825.31 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 70/278,332,267,268,272,275-276,303A,303R,304-306,310-312,321,322,329,330,333A,333R;340/825.31 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A 4,197,726 (Uyeda) 15 April 1980 (see entire document).	7-9
X	US,A 4,831,851 (Larson) 23 May 1989 (entire document).	10,11
----		-----
Y		15-18
X	US,A 5,061,923 (Miller et al) 29 October 1991 (entire document).	12-14, 22-24
----		-----
Y		1-6,15-21
Y	US,A 5,265,452 (Dawson et al) 30 November 1993 (entire document).	1-6
Y	US,A 3,699,789 (Potzick) 24 October 1972 (entire document).	2-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Δ" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 02 FEBRUARY 1995		Date of mailing of the international search report 22 FEB 1995
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer <i>my means</i> SUZANNE L. DING Telephone No. (703) 308-2168

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US94/12498

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A 4,038,846 (Klann) 02 August 1977 (entire document).	19-21
A	US,A 3,878,511 (Wagner) 15 April 1975 (entire document).	1-24
A	US,A 4,631,940 (Krivec et al) 30 December 1986 (entire document).	1-24
A	US,A 5,184,491 (Schittenhelm) 09 February 1993 (entire document).	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational application No.
PCT/US94/12498

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(A) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Please See Extra Sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application-No.
PCT/US94/12498

BOX II. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION WAS LACKING

This ISA found multiple inventions as follows:

- I. Claims 1-6, drawn to an arrangement of controls on a combination lock, classified in Class 70, subclass 312.
- II. Claims 7-9, drawn to an arrangement for bearing and retaining a dial on a combination lock, classified in Class 70, subclass 332.
- III. Claims 10-14, drawn to an arrangement for a self-powered lock, classified in Class 70, subclass 278.

The inventions listed as Groups I-III do not relate to a single inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: claims 1-6 recite the dial control members on a combination lock and claims 7-9 recite retaining clip means for holding the dials on a combination lock which are both subcombinations, useable together of the combination lock mechanism set forth in claims 10-14; they have separate utility alone and the combination does not require particulars of the subcombinations.

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN

(72)発明者 レインハート, グレゴリー シー.
アメリカ合衆国、ケンタッキー 40356、
ニコラスビル、イースト サークル トライブ 105

(72)発明者 マーフィレー, ゲイリー アール.
アメリカ合衆国、バージニア 22003、アンナンドール、ラファイエット フォレスト ドライブ 7715、ユニット 32

(72)発明者 リメニキー, ジョセフ エム.
アメリカ合衆国、ケンタッキー 40356、
ニコラスビル、テイラー リッジ ロード 1095

(72)発明者 ベール, ディビッド アール.
アメリカ合衆国、ケンタッキー 40514、
レキシントン、グレブユウ ドライブ 1332

(72)発明者 マスカロ, クリスチャン エフ.
アメリカ合衆国、メリーランド 20716、
ボウイ、ナシュア レイン 14969

【要約の続き】

を駆動カム218から離して移動させて、ボルトが引き込まれるのを防止する。一体の軸受/保持部材は、ロックダイヤルを不正操作の形跡を残せるようにする。一定数の連続的な間違った組合せが入力された後、オーバーライドの組合せがロックを開けるために必要である。